

Docket No. 0039-7661-2/tsh

#3/Priority
Paper
8/09/00

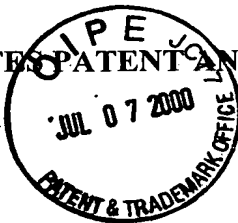
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Mitsunobu YOSHIDA

SERIAL NO: 09/536,024

FILED: March 27, 2000

FOR: DISPLAY DEVICE AND DISPLAY METHOD



GAU: 2871

EXAMINER:

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	11-186992	June 30, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

RECEIVED
JUL 11 2000
TC 2800 MAIL ROOM

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Surinder Sachar
Registration No. 34,423



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

09/534,024

日 本 国 特 許

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 6月30日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第186992号

出 願 人

Applicant (s):

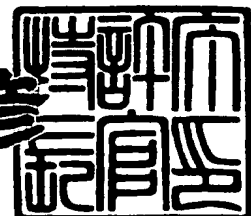
株式会社東芝

RECEIVED
JUL 11 2000
TC 2300 MAIL ROOM

2000年 3月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3018704

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009903477

【提出日】 平成11年 6月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明の名称】 表示装置及び表示方法

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町工場内

 【氏名】 吉田 充伸

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100068814

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置及び表示方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光透過性部材と、

前記光透過性部材に光を照射する光源と、

前記光源から前記光透過性部材に入射した光の前記光透過性部材と前記光透過性部材に隣接する外部領域との界面における挙動を全反射と透過との間で切り替える制御手段とを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

光透過性部材と、

前記光透過性部材に光を照射する光源と、

前記光透過性部材上に配列され、それぞれ、前記光源から前記光透過性部材に入射した光の前記光透過性部材と前記光透過性部材に隣接する外部領域との界面における挙動を全反射と透過との間で切り替える複数の制御手段とを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

前記制御手段或いは前記複数の制御手段のそれぞれは、前記外部領域の屈折率を変化させることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記制御手段或いは前記複数の制御手段のそれぞれは、前記光透過性部材に対向して配置された透明体と、前記透明体の前記光透過性部材に対する状態を密着状態と離間状態との間で変化させる移動機構とを具備することを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記透明体は弾性を有し、

前記移動機構は、前記透明体を変形させることにより、前記密着状態における前記透明体と前記光透過性部材との接触面積を変化させることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記界面を透過した光及び前記界面で全反射した光のいずれか一方の強度変化を利用して表示を行う請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記光透過性部材から出力された光を散乱させる散乱面をさらに具備することを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

光源から光透過性部材に入射した光の前記光透過性部材と前記光透過性部材に隣接する外部領域との界面における挙動を全反射と透過との間で切り替え、前記界面を透過した光及び前記界面で全反射した光のいずれか一方の強度変化を利用して表示を行うことを特徴とする表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置及び表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

マトリクス状に配列された画素を有する表示装置としては、液晶表示装置（以下、LCD という）が広く用いられている。LCD は、小型化や薄型化が可能であり、光学系を工夫することにより大画面を実現することができるといった利点を有している。そのため、LCD に関する研究開発は活発に行われている。

【0003】

LCD は、電圧印加に伴って生ずる液晶材料の光学的特性の変化を利用して表示を行うものである。例えば、典型的な LCD は、それぞれの対向面に電極を有し且つ配向処理を施した一对の基板間に液晶層を挟持し、これら基板の外面に偏光板をそれぞれ貼り付けた構造を有している。

【0004】

このような LCD では、光源からの光のうち特定の偏光方向の光成分のみを液晶層に入射させ、液晶層に印加する電圧に応じて液晶層から出射する光の偏光方

向を変化させることにより、透過光の光量変化を生じさせている。そのため、上記LCDにおける光の利用効率は最大でも50%に過ぎず、現実的には10%にも満たない。したがって、このようなLCDは高輝度の光源を必要とし、その消費電力に光源が占める割合は高い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、LCDは、光の利用効率が低い等の様々な問題を有している。

【0006】

本発明は、高い光の利用効率を有する新規な表示装置及び表示方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、光透過性部材と、前記光透過性部材に光を照射する光源と、前記光源から前記光透過性部材に入射した光の前記光透過性部材と前記光透過性部材に隣接する外部領域との界面における挙動を全反射と透過との間で切り替える制御手段とを具備することを特徴とする表示装置を提供する。

【0008】

また、本発明は、光透過性部材と、前記光透過性部材に光を照射する光源と、前記光透過性部材上に配列され、それぞれ、前記光源から前記光透過性部材に入射した光の前記光透過性部材と前記光透過性部材に隣接する外部領域との界面における挙動を全反射と透過との間で切り替える複数の制御手段とを具備することを特徴とする表示装置を提供する。なお、ここで使用される用語「配列」は、一次元的な配列及び二次元的な配列を包含する。

【0009】

さらに、本発明は、光源から光透過性部材に入射した光の前記光透過性部材と前記光透過性部材に隣接する外部領域との界面における挙動を全反射と透過との間で切り替え、前記界面を透過した光及び前記界面で全反射した光のいずれか一

方の強度変化を利用して表示を行うことを特徴とする表示方法を提供する。

【 0 0 1 0 】

本発明においては、上記界面を透過した光及び上記界面で全反射した光のいずれか一方の強度変化を利用して表示が行われる。すなわち、本発明においては、透過と全反射との間の変化を利用して表示が行われる。

【 0 0 1 1 】

この透過と全反射との間の変化は、光透過性部材から外部領域に入射する光の臨界角を変化させること、例えば、外部領域の屈折率を変化させることにより生じさせることができる。

【 0 0 1 2 】

このように、本発明においては、透過と全反射との間の変化を利用して表示が行われるため、理想的には、暗色表示時に出力される光強度を0%とすること、或いは明色表示時に出力される光強度を100%とすることができる。これらはいずれも、光源に平行光を使用すること及び光散乱や光反射等を防止すること—これは光散乱や光反射等による光損失の低減は原理的に可能である—により達成される。したがって、本発明によると、光の利用効率の向上と低消費電力化とを実現することができ、さらに高コントラストの表示が可能となる。

【 0 0 1 3 】

本発明において、光源から出力される光は理想的には平行光である。しかしながら、光源から出力される光は必ずしも平行光である必要はない。例えば、光源から出力される光が完全な平行光でない場合は、全反射条件を入射光の全ての光成分が全反射するのに十分な程度に制御すればよい。また、光源から出力される光が完全な平行光でない場合、必ずしも入射光の全ての光成分を全反射させなくともよい。すなわち、入射光の大部分の光成分を全反射させることができれば、全ての光成分を全反射させた場合ほどではないが、上述した効果を得ることができる。

【 0 0 1 4 】

透過と全反射との間の変化は、例えば、光透過性部材に対向して透明体を配置し、この透明体の光透過性部材に対する状態を移動機構を用いて密着状態と離間

状態との間で変化させることにより生じさせることができる。すなわち、離間状態において透明体と光透過性部材との間に光透過性部材よりも屈折率の低い材料ー通常は空気等のガス或いは真空ーを介在させ、透明体をこの材料よりも高い屈折率を有する材料で構成すれば、密着状態と離間状態との間の状態変化を用いて、透過と全反射との間の変化を生じさせることができる。

【0015】

この場合、透明体が弾性を有していれば、移動機構から透明体に加える力に応じて、透明体と光透過性部材との接触面積を変化させることができる。したがって、階調表示が可能となる。

【0016】

透過と全反射との間の変化は、供給・除去手段を用いて、上記外部領域に液体を供給・除去することによっても生じさせることができる。例えば、上記外部領域が空気で占められている場合に全反射を生じさせ、それを液体（液体は、空気よりも高い屈折率を有している）で置換することにより透過状態とすることができる。

【0017】

本発明においては、通常、複数の制御手段が用いられ、これら複数の制御手段は一次元的或いは二次元的に配列される。この場合、複数の制御手段のそれぞれに対応して光源を設けてもよく、単一の光源を用いてもよい。

【0018】

本発明において、光透過性部材から出力された光は、通常、散乱面で散乱光とされる。この散乱面は、表示装置と一体化された透過型のスクリーン、表示装置と別体の透過型スクリーン、或いは表示装置とは別体の反射型スクリーン等である。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1～第4の実施形態について図面を参照しながらより詳細に説明する。なお、各図において、共通する部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。まず、第1～第4の実施形態に共通する事項について説明する

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明の第 1 ～第 4 の実施形態に係る表示装置を概略的に示す側面図である。図 1 に示す表示装置 1 は、平板状の透明基体 2 と、複数の光源 3 と、制御手段である制御部 4 と、散乱面である透過型のスクリーン 5 とを有している。なお、ここでは、透明基体 2 が光透過性部材に相当するものとする。また、図 1 において制御部 4 は簡略化されて描かれており、その詳細な構造は各実施形態毎に後で説明する。

【 0 0 2 1 】

この表示装置 1 によると、光源 3 から出力された光 2 5 は透明基体 2 に斜め入射し、透明基体 2 のスクリーン 5 側の面に至る。制御部 4 は、入射光 2 5 を、明色表示時にはスクリーン 5 へ向けて透過させ、暗色表示時には透明基体 2 のスクリーン 5 側の面において全反射させる。その結果、すりガラスやトレーシングペーパー等からなるスクリーン 5 上に画像が表示される。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示す表示装置 1 では全反射時に暗色表示が行われるが、全反射時に明色表示を行うことも可能である。これについては、図 2 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本発明の第 1 ～第 4 の実施形態に係る表示装置を概略的に示す側面図である。図 2 に示す表示装置 1 は、透明基体 2 と、複数の光源 3 と、複数の制御部 4 と、散乱面であるスクリーン 5 とを有している。なお、図 2 においても、透明基体 2 が光透過性部材に相当するものとし、制御部 4 は簡略化されて描かれている。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示す表示装置 1 においては、図 1 に示す表示装置 1 とは異なり、スクリーン 5 は制御部 4 側には配置されておらず、全反射した光 2 5 を散乱するように配置されている。また、透明基体 2 も平板状ではなく三角柱状の形状を有している。表示装置 1 を図 2 に示すような構造とした場合、透明基体 2 のサイズは大きくなるが、図 1 に示す構造に比べて高いコントラストを実現することができる。

【0025】

図1及び図2に示す表示装置1において、透明基体2としては、ルビー及びサファイア等の光学ガラスや、ポリカーボネート及びスチレン等の光学樹脂を用いることができる。透明基体2には、例えば、KRS-5のように市販のものを用いることができる。

【0026】

また、上記表示装置1において、光源3としては、一般に光源として使用されるものを用いることができる。上記表示装置1に用いられる光源3について、図1～図3を参照しながら説明する。なお、図3(a)～(c)は、それぞれ、本発明の第1～第4の実施形態に係る表示装置1において用いられる光源3を概略的に示す側面図である。

【0027】

光源3としては、例えば、発光ダイオードや半導体レーザを使用することができる。この場合、図1及び図2に示すように、これらは、発光ダイオードアレイ或いは半導体レーザアレイとして用いることができる。また、図3(a)に示すように、光源3として面発光レーザを使用してもよい。光源3としてレーザを用いた場合、平行光を出力することができるので、例えば暗色表示時における不所望な光透過を防止することができる。また、この場合、光源3からの光を平行光とするための装置を別途設ける必要がないので、装置を薄型化することが可能である。

【0028】

また、光源3としてハロゲンランプや蛍光灯のように拡散光を生ずるものも使用することもできる。例えば、光源3としてハロゲンランプ等を使用する場合、光透過性部材2に入射する光を平行光に近づけるため及び光の利用効率を高めるために、図3(b)に示すような凹状の放物面鏡11を用いることができる。また、光源3として蛍光灯等を使用する場合、図3(c)に示すように導光板12を用いて透明基体2の全面に光を照射することができる。この場合、導光板12から照射される光は平行光ではないので、導光板12と透明基体2との間にスリット13を介在させて平行光とすることができる。図3(c)に示すような構造

の表示装置 1 においては、光量のムラが少ないという特徴がある。

【0029】

透明基体 2 の光源 3 側の面と制御部 4 側の面とは、平行ではないことが好ましい。このような場合、制御部 4 側の面で全反射した光が光源 3 側の面で全反射されて再び制御部 4 側の面に至るのを防止することができる。

【0030】

図 4 (a) 及び (b) は、本発明の第 1 ～第 4 の実施形態に係る表示装置 1 に用いられる透明基体 2 を拡大して示す側面図である。図 4 (a) に示す透明基体 2 において、その光源 3 側の面は単一の平面で構成されている。また、図 4 (b) に示す透明基体 2 において、その光源 3 側の面は複数の平面で構成されている。

【0031】

図 4 (a) に示す透明基体 2 において、その光源 3 側の面は、制御部 4 側の面で全反射した光 25 を全反射するように設計されている。光源 3 側の面で全反射した光は図の上方向に進み、図示しない端面に至る。この図示しない端面は、光源 3 側の面で全反射した光が例えば 0° の入射角で入射するように形成されており、したがって、この端面に到達した光は全反射することなく外部に出射される。

【0032】

一方、図 4 (b) に示す透明基体 2 において、その光源 3 側の面は、制御部 4 側の面で全反射した光を全反射しないように設計されており、光源 3 側の面に到達した光の多くは透過する。したがって、図 4 (a) 及び (b) に示す透明基体 2 を用いた場合、全反射を生じさせる際に透明基体 2 の制御部 4 側の面から光が出射するのを抑制することができる。

【0033】

なお、図 4 (a) に示す透明基体 2 は、その光源 3 側の面は単一の平面で構成されているので比較的容易に形成することができる。また、図 3 (b) に示す透明基体 2 は、薄く形成することが可能であるため装置の薄型化に有効である。

【0034】

透明基体 2 は、ガラスで構成する場合には、ガラス研磨技術、ガラスエッチング技術、及び切断技術等を用いて形成することができる。また、図 4 (a) 及び (b) に示す透明基体 2 は、透明樹脂で構成する場合には、鋳造成形技術、圧縮成形技術、及び射出成形技術等を用いて形成することができる。

【0035】

透明基体 2 の屈折率は、表示装置 1 の構造に影響を与える。例えば、透明基体 2 が光透過性部材として用いられる場合には、透明基体 2 の屈折率に応じて臨界角が決定され、この臨界角を基準として光源 3 の光軸の方向が設定される。ここで、臨界角について図 5 を参照しながら説明する。

【0036】

図 5 は、光の屈折の法則を説明するための概略図である。図 5 に示すように、屈折率が n_1 である媒質 I から屈折率が n_2 である媒質 II に、入射角 θ_i で入射光 S_i を入射させた場合、透過光 S_t の屈折角 θ_t は下記等式で表される。

【0037】

【数 1】

$$\theta_t = \sin^{-1} \left(\frac{\sin \theta_i}{n_2 / n_1} \right)$$

【0038】

臨界角 θ_c は屈折角 θ_t が $\pi/2$ の場合の入射角 θ_i であり、入射光 S_i の入射角 θ_i が臨界角 θ_c よりも大きな場合に全反射が生じる。臨界角 θ_c は下記等式で表される。

【0039】

【数 2】

$$\theta_c = \sin^{-1} (n_2 / n_1)$$

【0040】

透明基体 2 に用いる材料は、光透過性を有するものであれば特に制限はない。例えば、透明基体 2 に眼鏡レンズに用いられるガラスやプラスチックを用いるこ

とができる。なお、眼鏡レンズに用いるガラスの屈折率は約 1.53～1.81 であり、プラスチックの屈折率は約 1.49～1.65 である。また、透明基体 2 と空気との界面についての臨界角は、透明基体 2 を上記ガラスで構成した場合には約 33.5～40.1° であり、透明基体 2 を上記プラスチックで構成した場合には約 37.3～42.2° である。

【0041】

上述した表示装置 1 でカラー表示を行うには、例えば、光源 3 として、赤色、青色、及び緑色の発光ダイオード列や半導体レーザ列を用い、各色に対応して制御部 4 をそれぞれ駆動すればよい。また、光源 3 として白色の発光ダイオード列を用い、制御部 4 やスクリーン 5 等の表面にカラーフィルタを設けてもよい。これら方法では、1つの画素を構成するのに少なくとも3つの表示素子が必要である。

【0042】

さらに、光源 3 と透明基体 2 との間に三原色の色領域を有するカラーフィルタを配置し、光源 3 から出力される光の光軸上に位置する色領域を経時的に変化させてもよい。この場合、1つの表示素子で1つの画素を構成することができる。

【0043】

また、図 6 に示す構造を採用してカラー表示を行うこともできる。なお、図 6 は、本発明の第 1～第 4 の実施形態に係る表示装置 1 を概略的に示す図である。

【0044】

図 6 に示す表示装置 1 は、透明材料からなる柱状体 6 の周囲に、制御部 4 を有する透明基体 2、光源 3-1～3-3、赤色・青色・青緑色のフィルタ 7-1～7-3、シャッタ 8-1～8-3、及び凹状の放物面鏡 11-1～11-3 が配置された構造を有している。なお、図 6 において、スクリーン 5 は省略されている。

【0045】

柱状体 6 は、三角形状の断面を有する柱状体と四角形状の断面を有する柱状体とを組み合わせ構成されており、それらの側面はいずれも鏡面研磨されている。透明基体 2 は、柱状体 6 の一側面に接するように配置されている。また、透明基体 2 の柱状体 6 の裏面には制御部 4 が形成されている。

【 0 0 4 6 】

図 6 に示す表示装置 1 によると、シャッタ 8-1 ～ 8-3 の開閉を適宜切り替えることにより、所望の色を表示させることが可能である。すなわち、光源 3-1 ～ 3-3 から出力される光のいずれか 1 つ、或いは光源 3-1 ～ 3-3 から出力される光の 2 つ、或いは光源 3-1 ～ 3-3 から出力される光の全てを表示に利用することができる。なお、この場合も、1 つの表示素子で 1 つの画素を構成することができる。

【 0 0 4 7 】

以上、透明基体 2 を光透過性部材として用いた場合について説明したが、透明基体 2 のみが光透過性部材として用いられる訳ではない。例えば、透明基体 2 上に透明電極のような透明薄膜等を形成した場合には、この透明薄膜が光透過性部材として機能する。以下に詳述する各実施形態のうち、第 1 ～ 第 3 の実施形態においては、主に透明電極が光透過性部材として用いられる。

【 0 0 4 8 】

図 7 は、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置 1 の制御部 4 を概略的に示す斜視図である。図 7 に示す制御部 4 は、透明基体である透明基板 2 上に形成された透明電極 1 5、透明基板 2 と対向するように及び所定の間隙を隔て配置された板状の透明体 1 7、透明基板 2 上に形成され透明体 1 7 の一端を支持する梁 1 8、透明体 1 7 の透明基板 2 側の裏面に形成された透明電極 1 6、及び透明電極 1 6 上に形成された全反射防止部材 1 9 を有している。なお、透明電極 1 5、梁 1 8、及び透明電極 1 6 は、移動機構を構成している。また、透明基板 2 上には配線 2 0、2 1 が形成されており、これらは透明電極 1 5、1 6 にそれぞれ接続されている。図 7 に示す制御部 4 の動作について、図 8 を参照しながら説明する。

【 0 0 4 9 】

図 8 (a) ～ (c) は、それぞれ、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置 1 を概略的に示す側面図である。図 8 (a) は、透明電極 1 5、1 6 に電圧を印加していない状態を示しており、板状の透明体 1 7 と透明電極 1 5 とは離間されている。この場合、板状の透明体 1 7 と透明電極 1 5 との間には空気等が介在するので、入射光 2 5 は透明体 1 7 側に出射することなく全反射される。

【0050】

透明電極 15, 16 間に電圧を印加すると、図 8 (b) に示すように静電引力により透明体 17 は変形し、部分的に透明電極 15 に接触する。これにより、入射光 25 の一部が透明体 17 側に出射する。

【0051】

透明電極 15, 16 間に印加する電圧をさらに高めると、図 8 (c) に示すように透明体 17 はより大きく変形し、透明電極 15 との接触面積が増加する。その結果、入射光 25 の殆ど全てが全反射することなく透明体 17 側に出射する。なお、全反射防止部材 19 は、透明基板 2 から透明体 17 に入射した光 25 が、透明体 17 の上面等で全反射されて透明基板 2 内に再度入射するのを防止するものである。通常、全反射防止部材 19 は、図 7 及び図 8 等に応示するような三角柱状の形状を有しており、その長軸が透明基板 2 と平行になるように及び光 25 の光軸と垂直となるように配置される。

【0052】

以上説明したように、図 7 及び図 8 に示す制御部 4 を用いた場合、透明電極 15, 16 間に印加する電圧を調節することにより、透過光量を制御すること、すなわち階調表示を行うことができる。

【0053】

また、図 7 及び図 8 に示す制御部 4 において、電圧非印加時における透明体 17 と透明電極 15 との間隔は、これらが離間される程度で十分である。したがって、僅かな電圧で制御部 4 を駆動することができる。

【0054】

さらに、図 7 及び図 8 に示す制御部 4 において、透明体 17 は、電圧非印加時には透明基板 2 の対向面に対して平行である。そのため、透明体 17 を大きなサイズとした場合にも、透明体 17 と透明電極 15 との間隔を広くする必要がない。すなわち、透明体 17 のサイズが小さい場合と同様の機構で透明体 17 を変形させることができる。したがって、表示装置 1 を大画面化することが可能である。

【0055】

上述した図 7 及び図 8 に示す制御部 4 において、透明体 1 7 は片持ち梁 1 8 により透明基板 2 に支持されている。このような構造を採用した場合、透明体 1 7 に対する片持ち梁 1 8 の位置と光 2 5 の入射方向との関係に、特に制限はない。すなわち、表示装置 1 は、図 9 に示すように様々な構造を有することができる。

【 0 0 5 6 】

図 9 (a) ~ (d) は、それぞれ、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置 1 を概略的に示す平面図及び側面図である。なお、図 9 (a) ~ (d) において、平面図は上方に描かれており側面図は下方に描かれている。また、図 9 (a) ~ (d) において光源 3 等は省略されており、全反射防止部材 1 9 は側面図にのみ描かれている。

【 0 0 5 7 】

図 9 (a) に示す表示装置 1 は、図 7 及び図 8 に示したのと同様の構造を示している。また、図 9 (b) においては、図 9 (a) に示すのとは逆の位置に梁 1 8 が設けられている。

【 0 0 5 8 】

図 9 (c) においては、平面図で見た場合に、光 2 5 の進行方向に平行に梁 1 8 が設けられている。図 9 (c) に示すように梁 1 8 を設けた場合、電圧印加時に透明基板 2 から透明体 1 7 に入射する光の光路長は一定に保たれる。そのため、透明体 1 7 から出射する光の光量が梁 1 8 の近傍と梁 1 8 から離れた位置とで不均一となることがない。

【 0 0 5 9 】

図 9 (d) においては、平面図で見た場合に、光 2 5 の進行方向に対して斜めに梁 1 8 が設けられている。この場合、図 9 (d) の平面図に示すように、通常、全反射防止部材 1 9 は梁 1 8 に対して平行には配置されず、光 2 5 の光軸に対して垂直に配置される。

【 0 0 6 0 】

上述した図 7 ~ 図 9 に示す表示装置 1 は、T F T のような能動素子を用いて駆動させることができる。上記表示装置 1 の駆動方法について、図 1 0 を参照しながら説明する。

【0061】

図10は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置1を駆動するための駆動回路を概略的に示す図である。図10に示す駆動回路30は、信号制御部31、電源部32、走査線駆動回路33、及び信号線駆動回路34で主に構成されている。

【0062】

走査線駆動回路33は、1フレームに一度、各走査線35に電圧を印加する。また、信号線駆動回路34は、走査線35に走査電圧を印加したときに、信号線36から、その走査線35に接続されたTFT37を介して透明電極15、16間に映像情報に対応した電圧を印加するための回路である。この信号線駆動回路34は、アナログ駆動回路であってもよく、デジタル駆動回路であってもよい。

【0063】

上述した表示装置1を一次元的或いは二次元的に配列し、且つこのような能動素子を用いてそれぞれの表示装置を駆動することにより、動画等を表示することが可能となる。

【0064】

以上説明した第1の実施形態に係る表示装置1は、例えば、以下に示す方法により作製することができる。図11を参照しながら説明する。

【0065】

図11(a)～(k)は、それぞれ、本発明の第1の実施形態に係る表示装置1の製造方法を概略的に示す断面図である。表示装置1を作製するに当たり、まず、図11(a)に示す透明基板2を準備する。なお、透明基板2の一方の主面には、反射率を低減するための加工を施す。また、透明基板2の他方の主面には、真空蒸着法やスパッタリング法を用いてアルミニウム等からなる配線20、21等を形成し、さらにTFT等も形成しておく。

【0066】

次に、図11(b)に示すように、透明基板2の他方の主面に、スパッタリング法やCVD法を用いてITO等の透明導電材料からなる透明電極15を形成する。その後、図11(c)に示すように、透明基板2の透明電極15を形成した

面にレジスト膜40を形成し、さらに、このレジスト膜40をリソグラフィー技術を用いてパターンニングする。

【0067】

レジスト膜40上には、図11(d)に示すように、低温プラズマCVD法を用いてシリコン酸化膜41を形成する。図11(e)に示すように、このシリコン酸化膜41を、フォトリソグラフィー技術を用いてパターンニングして透明体17と梁18とを形成した後、図11(f)に示すように、スパッタリング法やCVD法を用いて、透明体17上にITO等の透明導電材料からなる透明電極16を形成する。

【0068】

次に、図11(g)に示すように、透明電極16上に低温ポリシリコン成膜技術を用いてシリコン膜42を形成し、このシリコン膜42を、リソグラフィー技術とRIE法とを用いて図11(h)に示すように薄板状に加工する。さらに、図11(i)に示すように、透明基板2の薄板状のシリコン膜42が形成された面に、感光性ポリイミドのような感光性の透明絶縁材料を用いて薄膜43を形成する。

【0069】

その後、この薄膜43に対して斜め方向(図11では、左上の方向)から、例えば45°の角度で平行光を照射する。薄板状のシリコン膜42は光透過性を有していないので、薄膜43の一部は薄板状のシリコン膜42の陰に隠れて露光されずに残される。したがって、露光後の薄膜43を現像することにより、図11(j)に示す全反射防止部材19を得る。

【0070】

以上のようにして全反射防止部材19を形成した後、透明体17と透明電極15との間に介在するレジスト膜40を除去することにより、図11(k)に示す表示装置1を得る。

【0071】

以上説明した第1の実施形態においては、透明体17の移動に静電力を用いたが、磁力を用いることもできる。この場合、透明体17の表面にアルミニウム等

からなるコイルを形成し、光透過性部材 2 の透明体 17 側の表面には NiFe 合金膜を形成する。コイルに電流を流すことにより、透明体 17 を光透過性部材 2 に密着させることができる。なお、この場合、表示装置 1 を駆動するための能動素子としては、例えば、図 10 に示す制御回路のキャパシタ部を上記コイルで置き換えたものを使用することができる。

【0072】

また、透明体 17 の移動に静電力や磁力を用いる代わりに、圧電素子やバイメタルを用いることも可能である。

【0073】

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態は、透明体 17 を支持する梁 18 の形状が異なること以外は第 1 の実施形態と同様である。すなわち、第 1 の実施形態においては片持ち梁を採用したのに対し、第 2 の実施形態においては両持ち梁が採用され、それ以外の構成等は同様である。したがって、第 2 の実施形態については、第 1 の実施形態との相違点についてのみ説明する。

【0074】

図 12 は、本発明の第 2 の実施形態に係る表示装置 1 の制御部 4 を概略的に示す斜視図である。図 12 に示す制御部 4 は、光透過性部材 2 上に形成された透明電極（図示せず）、光透過性部材 2 と対向するように及び所定の間隙を隔て配置された板状の透明体（図示せず）、光透過性部材 2 上に形成され透明体の周囲を支持する梁 18、透明体の光透過性部材 2 側の裏面に形成された透明電極 16、及び透明電極 16 上に形成された全反射防止部材 19 を有している。また、光透過性部材 2 上には配線 20、21 が形成されており、これらは上記 2 つの透明電極にそれぞれ接続されている。図 12 に示す制御部 4 の動作について、図 13 を参照しながら説明する。

【0075】

図 13 (a) 及び (b) は、それぞれ、本発明の第 2 の実施形態に係る表示装置 1 を概略的に示す側面図である。図 13 (a) は、透明電極間に電圧を印加していない状態を示しており、板状の透明体 17 と光透過性部材 2 上に形成された

透明電極とは離間されている。この場合、この透明電極と板状の透明体 17 との間には空気等が介在するので、入射光 25 は透明体 17 側に出射することなく全反射される。

【0076】

透明電極間に電圧を印加すると、図 13 (b) に示すように静電引力により透明体 17 は変形し、光透過性部材 2 に形成された透明電極に接触する。その結果、入射光 25 の殆ど全てが全反射することなく透明体 17 側に出射する。

【0077】

図 12 及び図 13 に示す制御部 4 によると、透明体 17 は光透過性部材 2 の主面に対して垂直方向に移動し、且つ片持ち梁を採用した場合とは異なり、透明体 17 及び光透過性部材 2 の対向面は常に平行に保たれる。そのため、第 1 の実施形態において説明した方法をこれに適用しても、中間階調を表示させることはできない。

【0078】

両持ち梁を採用した場合には、例えば、図 10 に示した駆動回路を用いることにより階調表示を行うことができる。すなわち、例えば約 15~40 μ 秒の走査時間内で、信号線駆動回路 34 によりパルス幅変調 (PWM) することにより階調表示を実現することができる。なお、このときの信号線駆動周波数は数 10 MHz~100 MHz である。また、1つの画素をそれぞれ独立に駆動可能な複数の素子で構成すること、例えば1つの画素を16×16のマトリクス構造とすることにより、階調表示を実現することができる。

【0079】

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。第 3 の実施形態は、透明体 17 の形状が異なること以外は第 2 の実施形態と同様である。すなわち、第 2 の実施形態において透明体 17 は平板状であったのに対し、第 3 の実施形態において透明体 17 の光透過性部材 2 と対向する面には複数のテーパ状の突起部が設けられる。以下に説明する第 3 の実施形態においては、第 2 の実施形態との相違点についてのみ記載する。

【0080】

図 14 は、本発明の第 3 の実施形態に係る表示装置 1 の透明体 17 を概略的に示す斜視図である。図 14 に示すように、透明体 17 の光透過性部材 2 と対向する面には、複数のテーパ状の突起部が配列されている。この透明体 17 はシリコン樹脂やポリカーボネートのような弾性係数の小さな弾性体で構成されており、したがって、これら突起部は変形可能である。図 14 に示す透明体 17 を有する制御部 4 の動作について、図 15 を参照しながら説明する。

【0081】

図 15 (a) ~ (c) は、それぞれ、本発明の第 3 の実施形態に係る表示装置 1 を概略的に示す側面図である。図 15 (a) は、透明電極間に電圧を印加していない状態を示しており、透明体 17 と光透過性部材 2 上に形成された透明電極とは離間されている。この場合、この透明電極と透明体 17 との間には空気等が介在するので、入射光 25 は透明体 17 側に出射することなく全反射される。

【0082】

透明電極間に電圧を印加すると、図 15 (b) に示すように静電引力により透明体 17 の突起部は変形し、部分的に光透過性部材 2 上に形成された透明電極に接触する。これにより、入射光 25 の一部が透明体 17 側に出射する。

【0083】

透明電極間に印加する電圧をさらに高めると、図 15 (c) に示すように透明体 17 はより大きく変形し、光透過性部材 2 上に形成された透明電極との接触面積が増加する。その結果、入射光 25 の殆ど全てが全反射することなく透明体 17 側に出射する。

【0084】

このように、本発明の第 3 の実施形態に係る表示装置 1 によると、透明電極間に印加する電圧を調節することにより階調表示を行うことができる。

【0085】

上述した第 1 ~ 第 3 の実施形態に係る表示装置 1 によると、高い光の利用効率と高いコントラストとを実現することができる。例えば、透明基体 2 として屈折率が 1.81 の光学ガラスを使用した場合を考える。この透明基体 2 は、少なくとも 1 つの端面を有しており、この端面は鏡面研磨された単一の平面で構成され

ていることとする。

【0086】

この端面上には、ITOからなる透明電極15を均一な厚さで形成する。なお、この透明電極15は光透過性部材として用いられるが、透明電極15と外気との界面における光の挙動と光の透明基板2への入射角との関係を論ずるに当り、透明電極15が透明基板2上に均一な厚さで形成されていれば、透明電極15の屈折率は考慮する必要がない。すなわち、上記関係は、透明基板2と外気との界面における光の挙動と光の透明基板2への入射角との関係に等しい。したがって、以下の算出はこのような条件を仮定して行う。

【0087】

次に、上述した方法により屈折率が約1.45であるシリコン酸化物からなる透明体17を、透明基板2の透明電極15を形成した端面に対して接離移動可能に形成する。また、光源3としては発光ダイオードアレイを使用し、微小反射板を用いてその出力光に指向性を付与する。

【0088】

光源3から透明基板2に入射した光の上記端面に対する入射角が 35° である場合、透明電極15が外気に露出されているとすると、透明電極15と外気との界面で全反射が生ずる。一方、透明電極15に透明体17を密着させると、透明基板2と外気との界面に関する臨界角は約 52° となるため全反射は生じずに、入射光は透明体17へと透過する。なお、このような条件下において、透明電極15から透明体17へと透過する光の屈折角は 45.7° である。

【0089】

また、以下に説明する透明体17を用いたこと以外は上述したのと同様の条件で光を照射した場合を考える。すなわち、透明体17を屈折率が1.49であるシリコン酸化物で構成する。また、透明体17の形状は、直角二等辺三角形形状の断面を有する三角柱状とする。

【0090】

このような透明体17を透明基板2に密着させ、上述したのと同様の条件で光を照射した場合、透明基板2から透明体17へと透過する光の屈折角は 44.1

°である。このとき、透明体 17 の方位が適切に設定されていれば、透明体 17 に入射した光は、透明体 17 と大気との界面に 0.9° ($45^\circ - 44.1^\circ$) の角度で入射する。透明体 17 と大気との界面に関する臨界角は約 43° であるので、透明体 17 に入射した光は、全反射を起こすことなく外部に出射される。

【0091】

上述した条件の下では、光源 3 から出力され透明基板 2 を透過する光の透過率は 92% である。また、透明基板 2 と透明体 17 とにおいて光吸収が生じず、透明基板 2 と透明体 17 との界面及び透明体 17 と外気との界面において光散乱が発生せず、透明電極 15, 16 の透過率が 90% であるとする。このような場合、透明体 17 から出射される光の光源から出力された光に対する透過率は約 73% と高い値となる。すなわち、第 1～第 3 の実施形態に係る表示装置 1 によると、高い光の利用効率を実現することができる。また、全反射時には透明体 17 からは光は出射されないで、第 1～第 3 の実施形態に係る表示装置 1 によると、高いコントラストを実現することができる。

【0092】

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。上述した第 1～第 3 の実施形態においては、透明体 17 を用いることにより透過と全反射との間の変化を生じさせた。それに対し、第 4 の実施形態によると、透明体 17 の代わりに液体が用いられる。

【0093】

図 16 は、本発明の第 4 の実施形態に係る表示装置 1 を概略的に示す側面図である。図 16 に示す表示装置 1 は、透明基板 2 と、光源 3 と、透明セル 45 と、透明セル 45 に一端を接続された配管（図示せず）と、この配管の他端に接続された容器（図示せず）と、上記配管に設けられたマイクロポンプ（図示せず）と、散乱面である透過型のスクリーン 5 とを有している。なお、透明セル 45、配管、透明容器、及びマイクロポンプは供給・除去手段を構成し、この供給・除去手段は制御部 4 に相当する。また、透明容器は透明な液体を収容している。図 16 に示す制御部 4 の動作について、図 17 を参照しながら説明する。

【0094】

図 17 (a) 及び (b) は、それぞれ、本発明の第 4 の実施形態に係る表示装置 1 を概略的に示す側面図である。図 17 (a) は、透明セル 4 5 が空の状態を示している。この場合、透明基板 2 に隣接する透明セル 4 5 の内部空間は空気等で満たされているので、入射光 2 5 は透明セル 4 5 側に出射することなく全反射される。

【0095】

マイクロポンプ 4 6 を駆動して透明容器 4 7 内に収容された液体 4 8 を配管 4 9 を介して透明セル 4 5 に供給すると、透明基板 2 と透明セル 4 5 との界面における臨界角が変化する。その結果、入射光 2 5 の殆ど全てが全反射することなく液体 4 8 側に出射する。なお、透明セル 4 5 は、第 1 の実施形態において説明した全反射防止部材 1 9 と同様の外形を有している。したがって、透明セル 4 5 内に入射した光が透明セル 4 5 と外気との界面で全反射することはない。

【0096】

このように、第 4 の実施形態に係る表示装置 1 においては液体を移動させることにより透過と全反射との間の変化を生じさせている。マイクロポンプ 4 6 を駆動するのに必要なエネルギーは、第 1 ～第 3 の実施形態に係る表示装置 1 において用いた透明体 1 7 を移動させる或いは変形させるのに必要なエネルギーに比べて小さい。すなわち、第 4 の実施形態に係る表示装置 1 は、より少ない消費電力で駆動可能である。

【0097】

また、上述した第 4 の実施形態に係る表示装置 1 によると、高い光の利用効率と高いコントラストとを実現することができる。例えば、透明基板 2 として屈折率が 1.81 の光学ガラスを使用し、液体 4 8 として屈折率が 1.33 の水を用いた場合を考える。なお、この光学ガラスと空気とについての臨界角は 33.5° である。また、この光学ガラスと水とについての臨界角は 47.2° である。

【0098】

光源 3 から 35° の入射角で入射した光は、透明セル 4 5 内が液体 4 8 で満たされていない場合には全反射する。一方、透明セル 4 5 内を液体 4 8 で満たした場合、透明基板 2 と液体 4 8 との界面での全反射は生じない。

【0099】

このとき、透明セル45が直角二等辺三角形形状の断面を有する三角柱状の形状であるとする、透明基板2から液体48に入射した光は、透明セル45と外気との界面に6.3°の入射角で入射する。したがって、液体48に入射した光は、全反射を生ずることなく外部に出射される。すなわち、第4の実施形態に係る表示装置1によると、高い光の利用効率と高いコントラストとを実現することができる。

【0100】

第4の実施形態に係る表示装置1においては、例えば、透明セル45に供給する液体48の量を調節することにより階調表示を行うことができる。すなわち、幾つかの透明セル45を連結し、これら透明セル45で1つの画素を構成する。また、連結された透明セル45のうちの1つのセルのみにマイクロポンプ46や配管49等を設ける。これら透明セル45がマイクロポンプ46側から段階的に液体48で満たされるようにすれば、液体48の供給量を制御することにより、階調表示が可能となる。

【0101】

また、透明セル45のそれぞれにマイクロポンプ46や配管49等を設けても階調表示を行うことができる。透明セル45内を液体48で完全に満たしていない場合、透明セル45内には液体48と空気との界面が形成される。この界面で全反射を生じさせることができれば、透明基板2から液体48に入射した光の一部のみを外部に出射させることができる。すなわち、階調表示が可能となる。

【0102】

図16及び図17に示す表示装置1のマイクロポンプ46は、例えば、特開平10-274164号公報や特開平10-299659号公報等において開示されているマイクロマシン技術を用いて形成することができる。また、透明セル45、透明容器47、及び配管49は、ガラス等の透明材料を用い、液晶セルの形成に使用されるのと同様のプロセスを使用して形成することができる。

【0103】

上述したように、本発明の第1～第4の実施形態によると、全反射と透過との

間の変化を利用して表示が行われるため、偏光板は不要である。すなわち、高い光の利用効率を実現することができる。

【0104】

また、第1～第4の実施形態に係る表示装置1においては、高い光の利用効率を実現することができるので、その光源は、LCDにおいて要求されるほどの高輝度のものである必要はない。したがって、第1～第4の実施形態に係る表示装置1によると、比較的低い消費電力で表示を行うことができる。

【0105】

さらに、本発明の第1～第4の実施形態においては、全反射と透過との間の変化を利用して表示が行われるため、理想的には、暗色表示時に出力される光強度を0%とすること、及び明色表示時に出力される光強度を100%とすることができる。これらはいずれも、光散乱や光反射等による光損失を低減することにより、高いレベルで達成可能である。したがって、第1～第4の実施形態に係る表示装置1によると、高コントラストの表示が可能となる。

【0106】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明においては、全反射と透過との間の変化を利用して表示が行われる。そのため、本発明によると、偏光板を必要とすることなく表示を行うことができ、したがって、高い光の利用効率を実現することができる。

【0107】

すなわち、本発明によると、高い光の利用効率を有する新規な表示装置及び表示方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1～第4の実施形態に係る表示装置を概略的に示す側面図。

【図2】

本発明の第1～第4の実施形態に係る表示装置を概略的に示す側面図。

【図3】

(a)～(c)は、それぞれ、本発明の第1～第4の実施形態に係る表示装置

において用いられる光源を概略的に示す側面図。

【図 4】

(a) 及び (b) は、本発明の第 1 ～第 4 の実施形態に係る表示装置に用いられる光透過性部材を拡大して示す側面図。

【図 5】

光の屈折の法則を説明するための概略図。

【図 6】

本発明の第 1 ～第 4 の実施形態に係る表示装置を概略的に示す図。

【図 7】

本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置の制御部を概略的に示す斜視図。

【図 8】

(a) ～ (c) は、それぞれ、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置を概略的に示す側面図。

【図 9】

(a) ～ (d) は、それぞれ、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置を概略的に示す平面図及び側面図。

【図 1 0】

本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置を駆動するための駆動回路を概略的に示す図。

【図 1 1】

(a) ～ (k) は、それぞれ、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を概略的に示す断面図。

【図 1 2】

本発明の第 2 の実施形態に係る表示装置の制御部を概略的に示す斜視図。

【図 1 3】

(a) 及び (b) は、それぞれ、本発明の第 2 の実施形態に係る表示装置を概略的に示す側面図。

【図 1 4】

本発明の第 3 の実施形態に係る表示装置の透明体を概略的に示す斜視図。

【図 1 5】

(a) ~ (c) は、それぞれ、本発明の第 3 の実施形態に係る表示装置を概略的に示す側面図。

【図 1 6】

本発明の第 4 の実施形態に係る表示装置を概略的に示す側面図。

【図 1 7】

(a) 及び (b) は、それぞれ、本発明の第 4 の実施形態に係る表示装置を概略的に示す側面図。

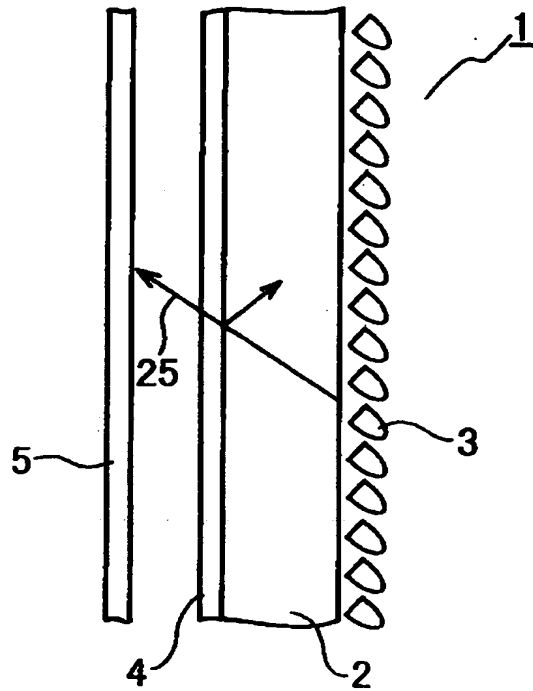
【符号の説明】

1…表示装置 ; 2…透明基体 ; 3, 3-n…光源
4…制御部 ; 5…スクリーン ; 6…柱状体
7-n…フィルタ ; 8-n…シャッタ ; 11, 11-n…放物面鏡
12…導光板 ; 13…スリット ; 15, 16…透明電極
17…透明体 ; 18…梁 ; 19…全反射防止部材
20, 21…配線 ; 25…光 ; 30…駆動回路
31…信号制御部 ; 32…電源部 ; 33…走査線駆動回路
34…信号線駆動回路 ; 35…走査線 ; 36…信号線
37…TFT ; 40…レジスト膜 ; 41…シリコン酸化膜
42…シリコン膜 ; 43…薄膜 ; 45…透明セル
46…マイクロポンプ ; 47…透明容器 ; 48…液体
49…配管

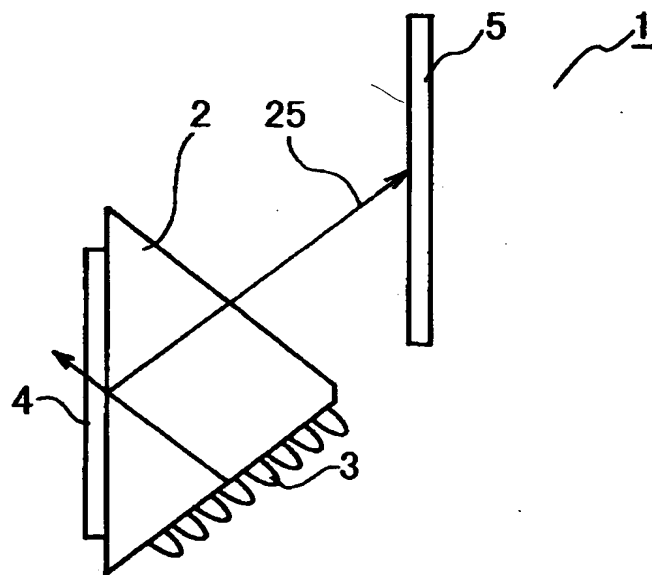
【書類名】

図面

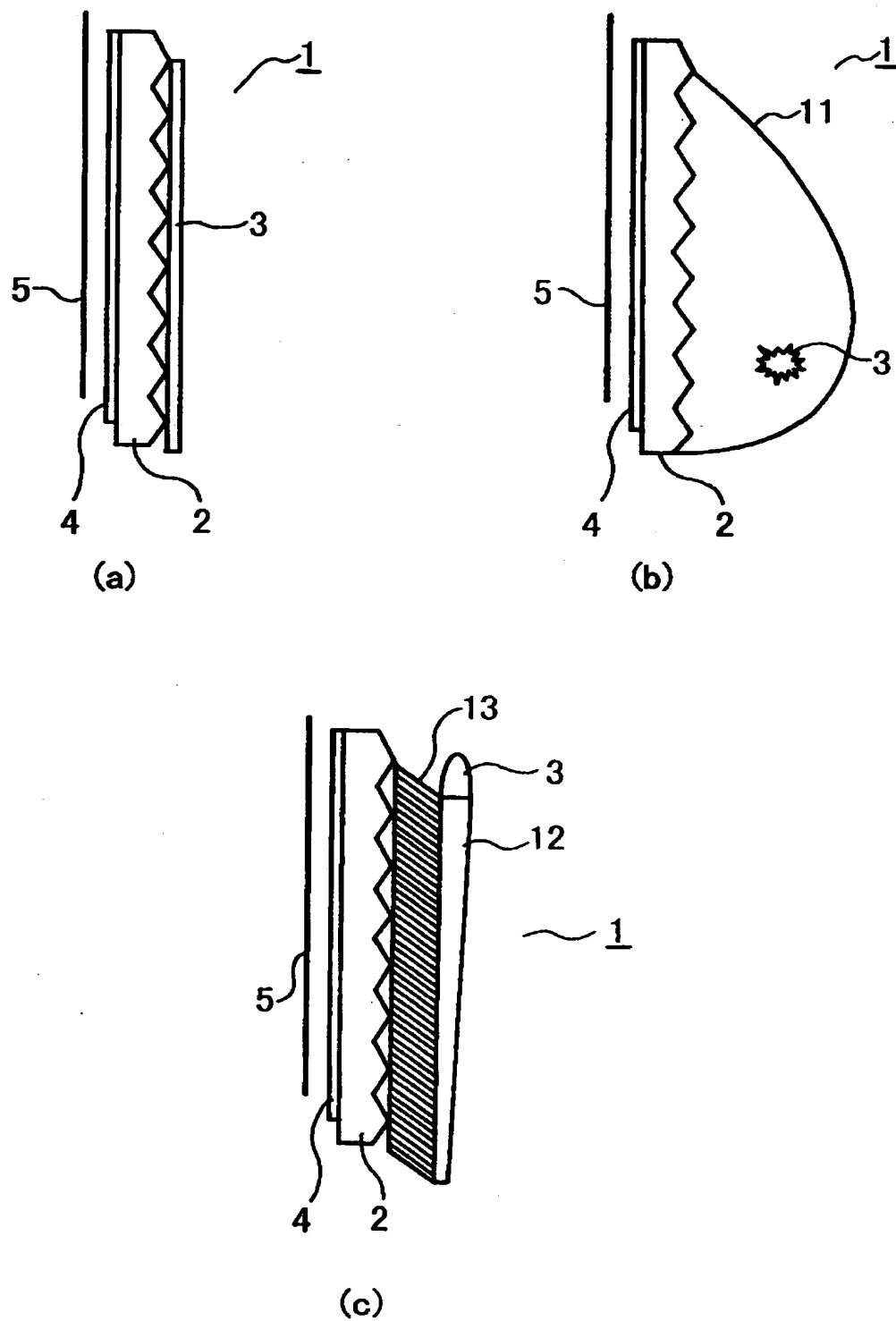
【図 1】



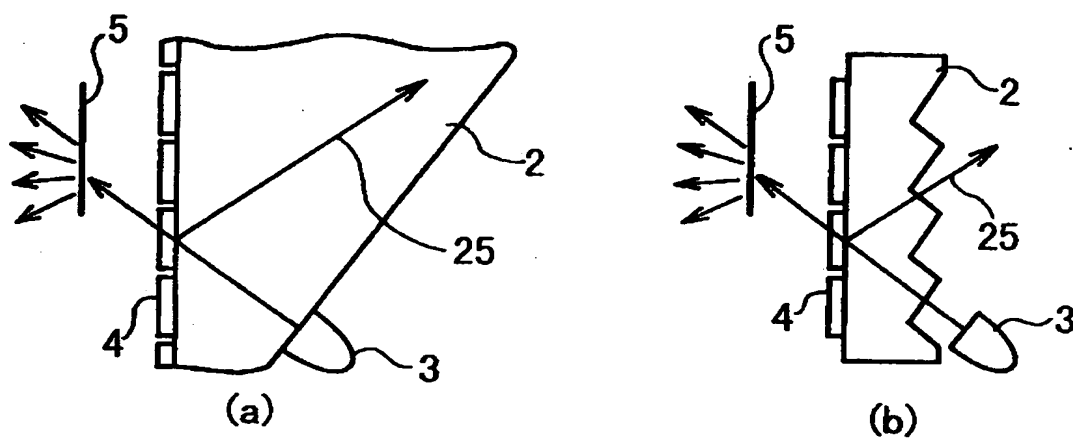
【図 2】



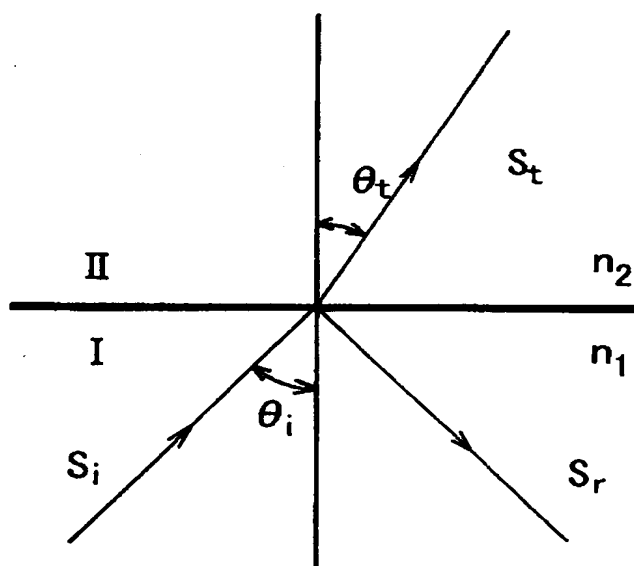
【図 3】



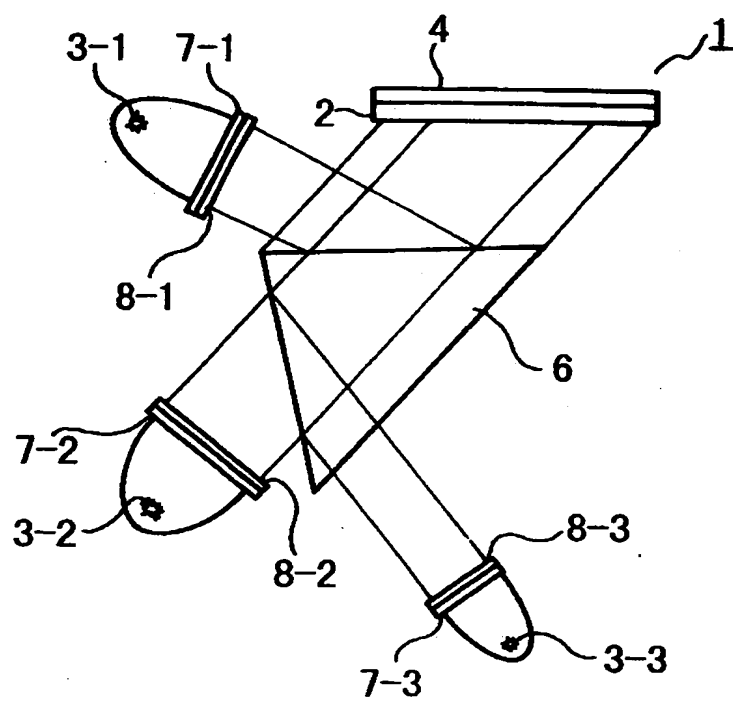
【图 4】



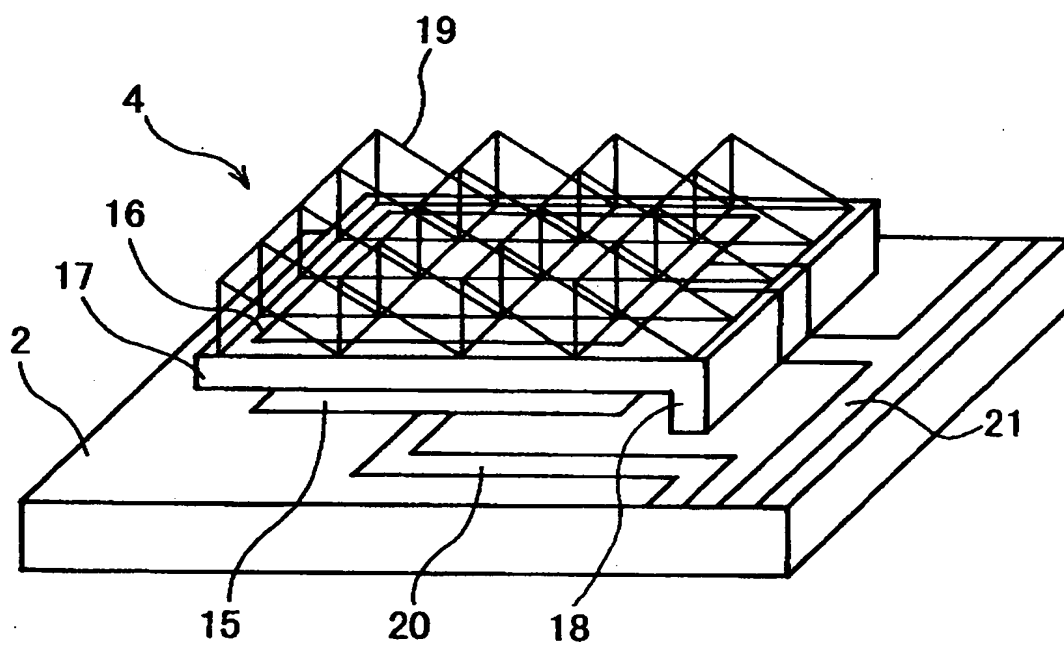
【图 5】



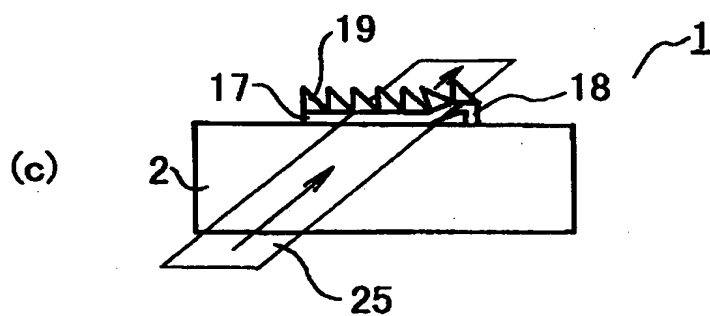
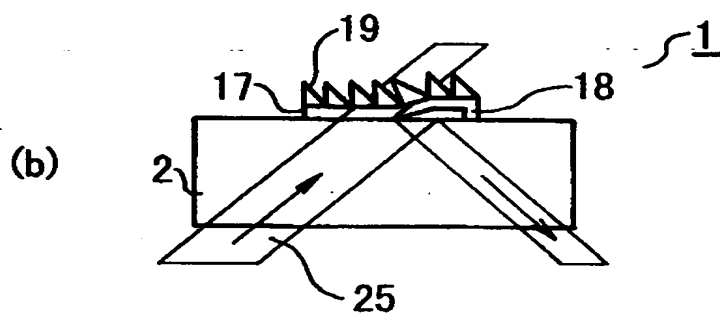
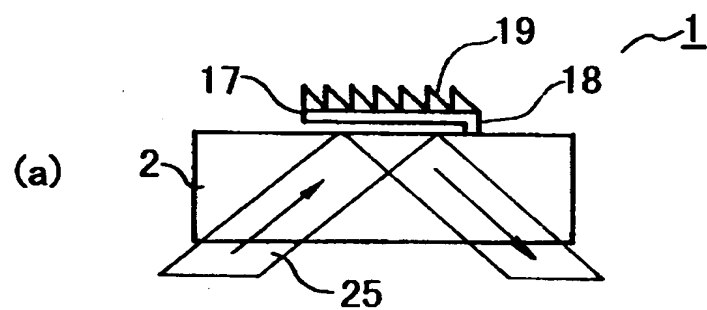
【図 6】



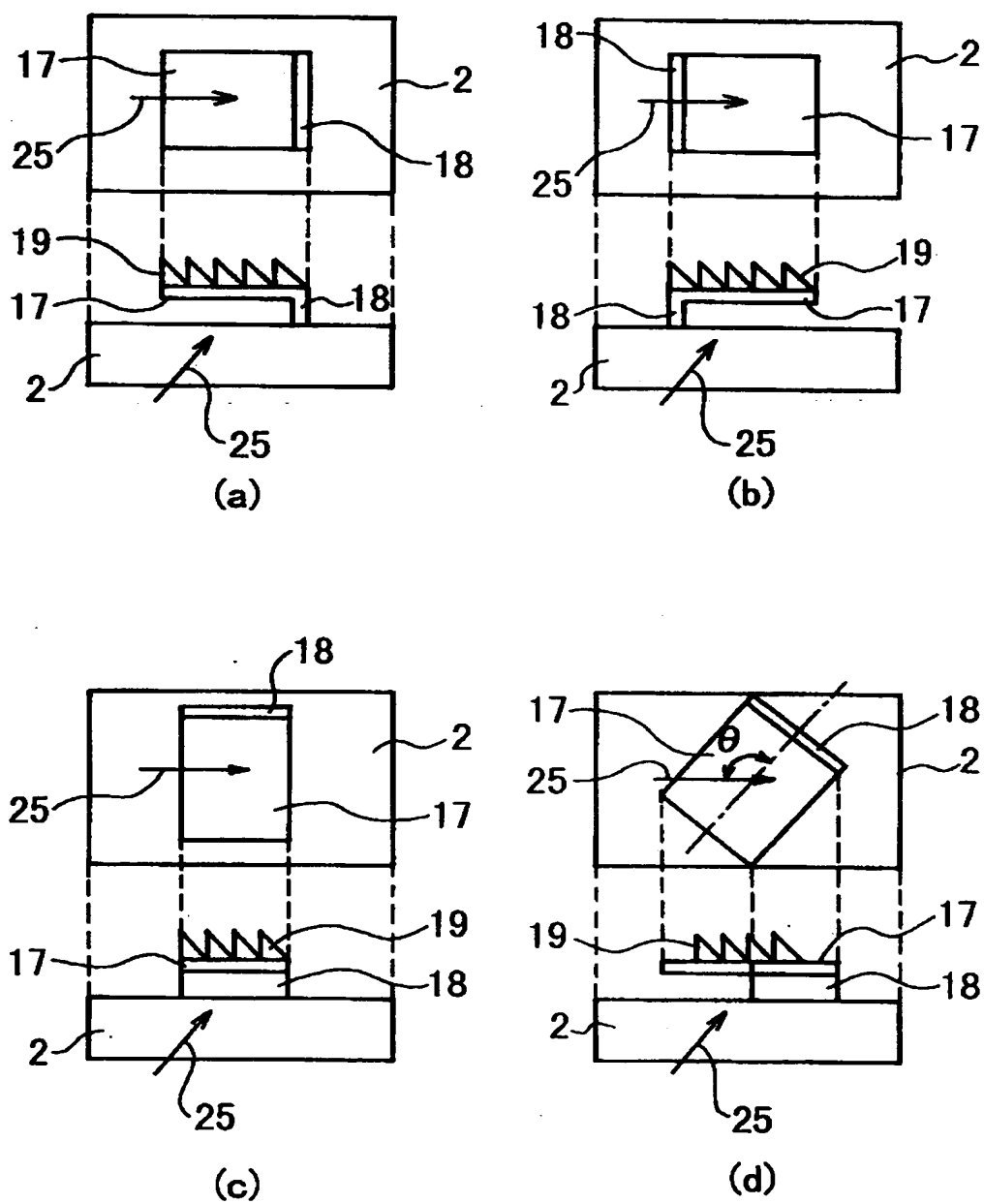
【図 7】



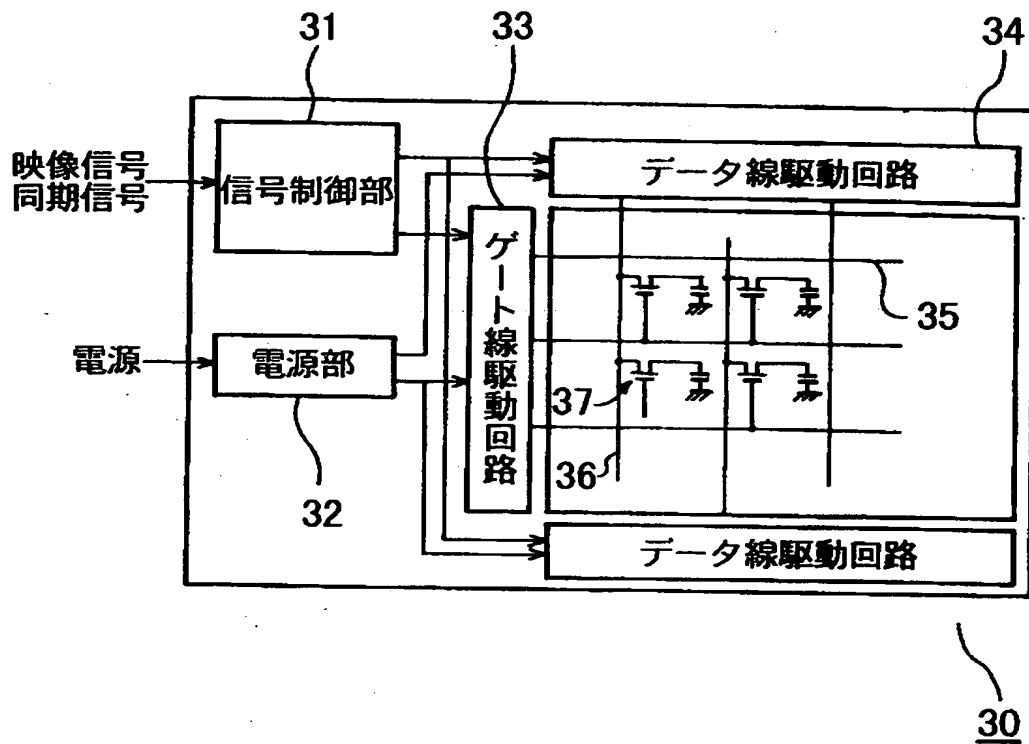
【図 8】



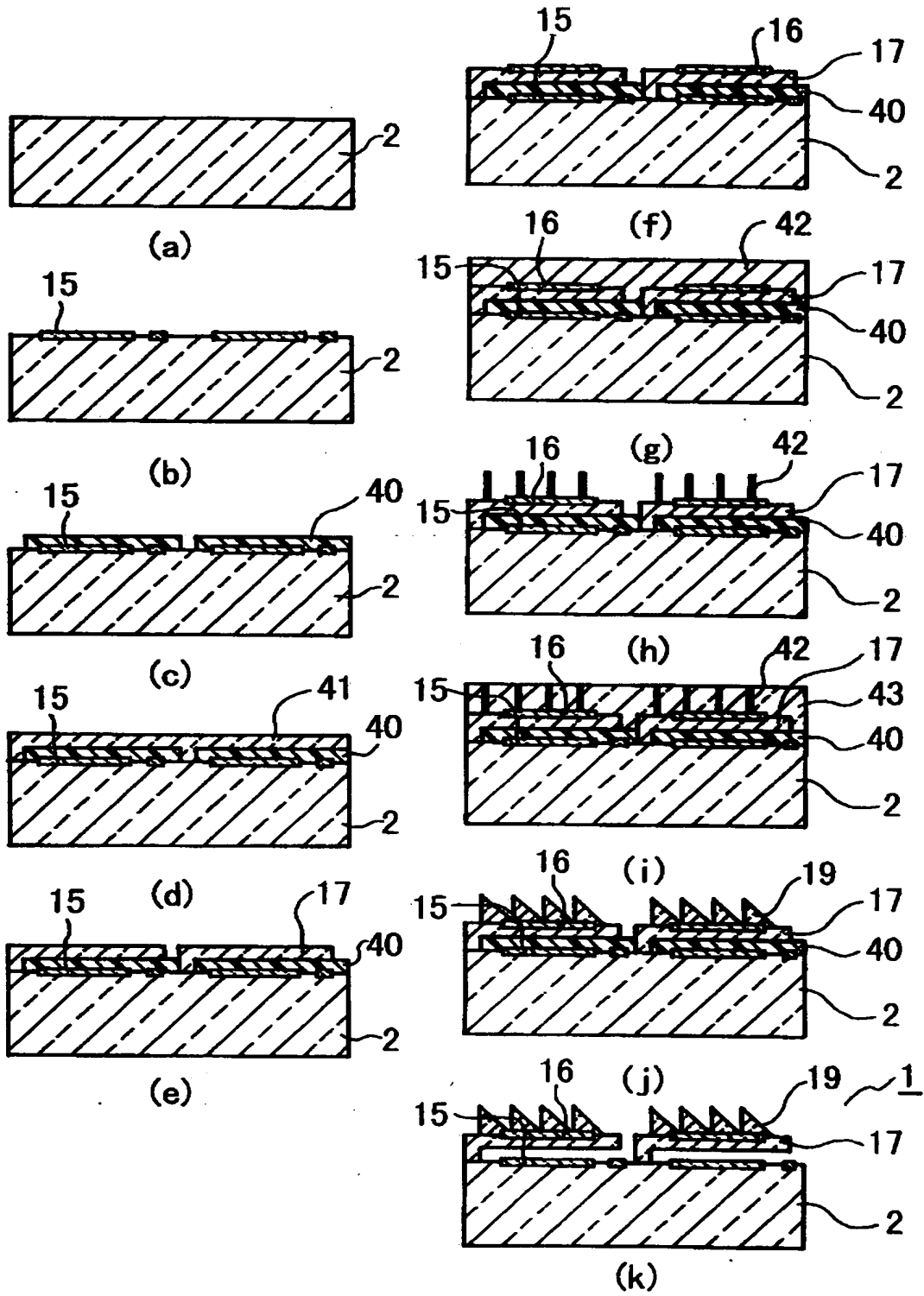
【図 9】



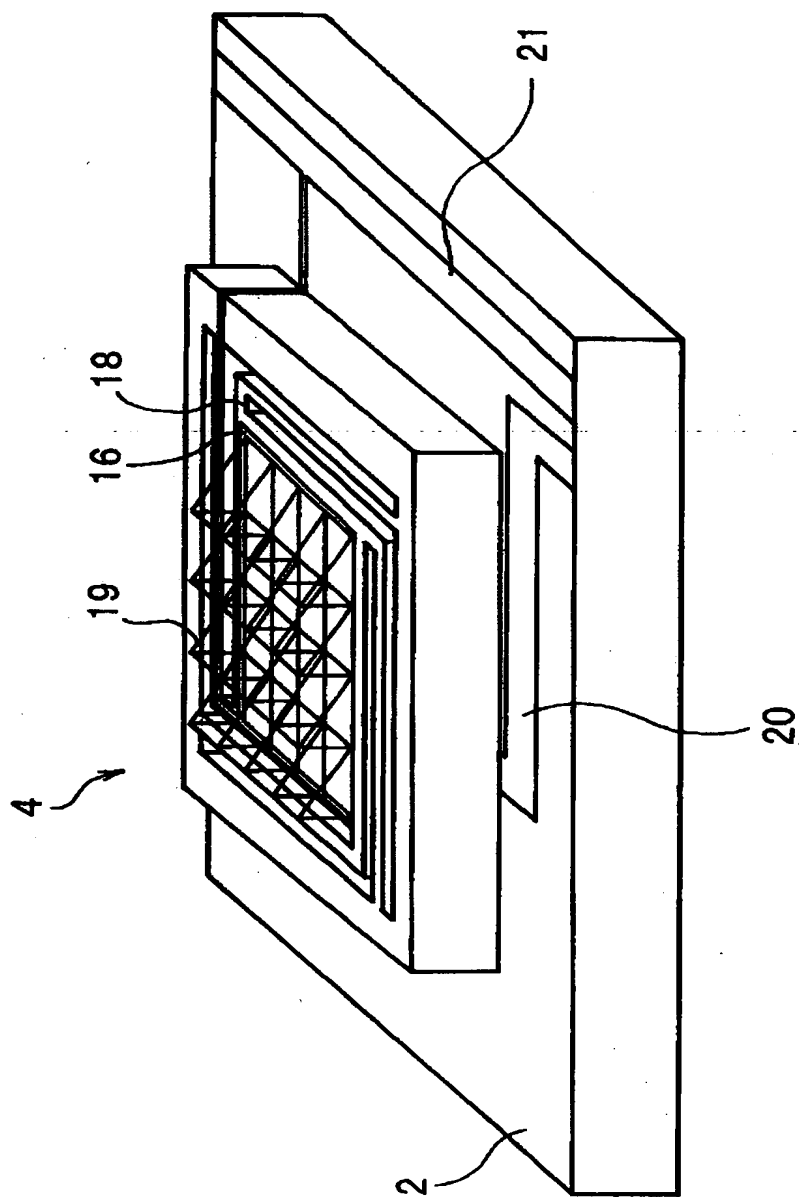
【図 1 0】



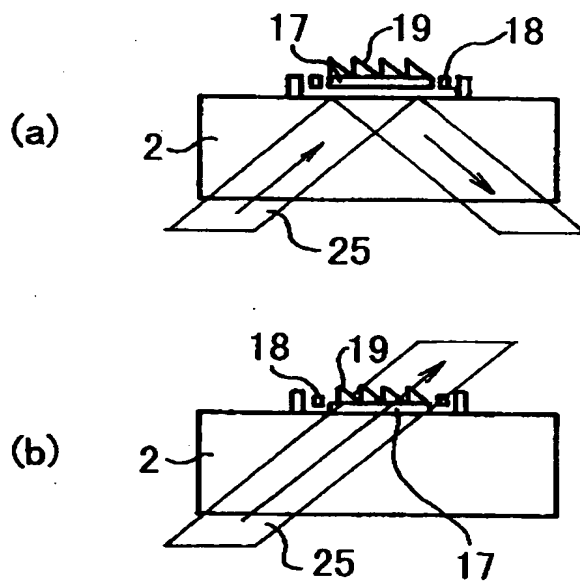
【図 11】



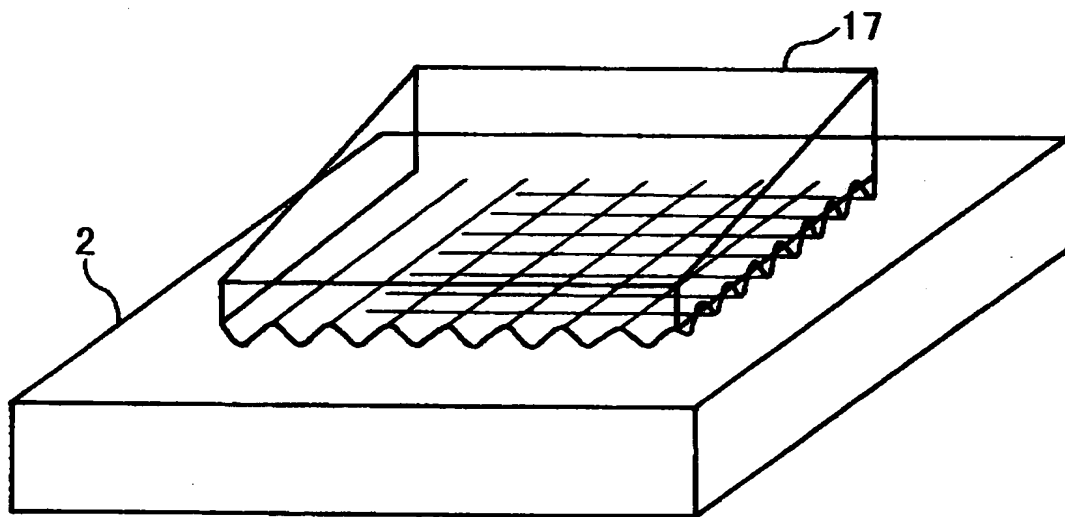
【図 12】



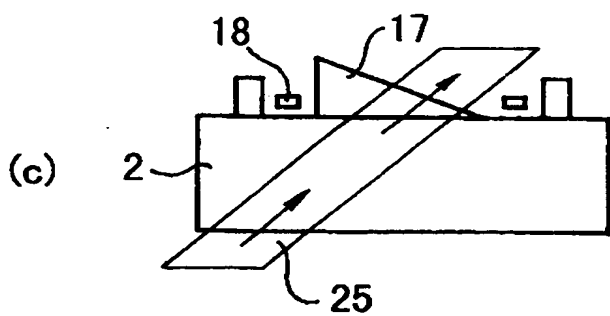
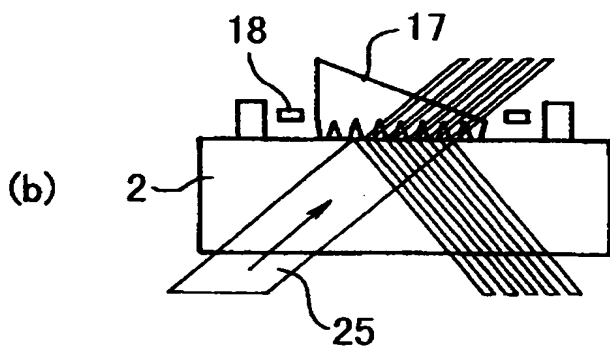
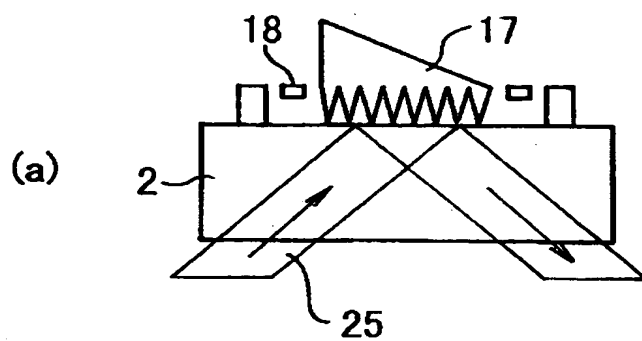
【図 13】



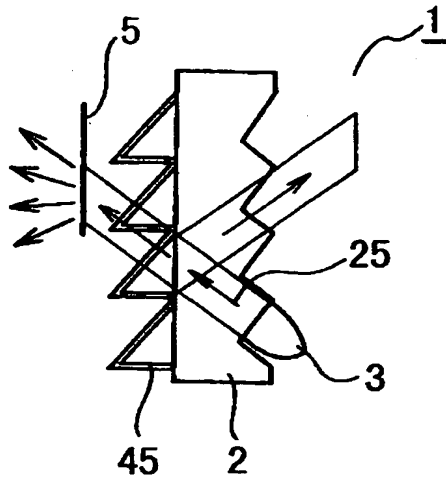
【図 14】



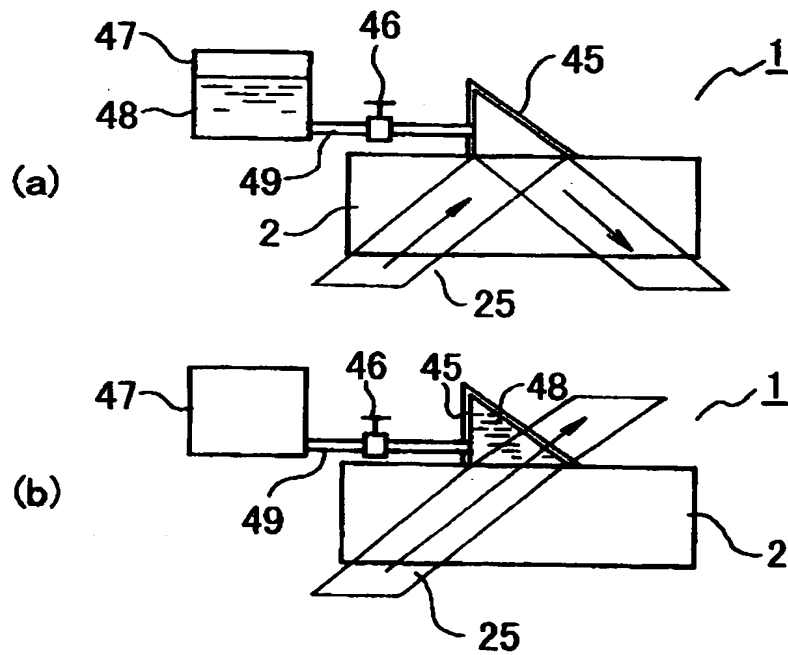
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い光の利用効率を有する新規な表示装置及び表示方法を提供すること

【解決手段】 本発明の表示装置 1 は、光透過性部材 2 と、前記光透過性部材 2 に光を照射する光源 3 と、前記光源 3 から前記光透過性部材 2 に入射した光の前記光透過性部材 2 と前記光透過性部材に隣接する外部領域との界面における挙動を全反射と透過との間で切り替える制御手段 4 とを具備する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝